Содержание

[Введение 2](#_Toc212255231)

[1 Анализ 3](#_Toc212255232)

[1.1 Описание предметной области 3](#_Toc212255233)

[1.2 Обзор существующих программных средств 4](#_Toc212255234)

[1.3 Процесс AS IS vs TO BE 5](#_Toc212255235)

[1.4 Описание вариантов использования. 8](#_Toc212255236)

[1.5 Выработка требований и постановка задачи 10](#_Toc212255237)

# Введение

Виртуальные музеи как цифровые интерактивные пространства становятся всё более значимым инструментом в контексте цифровизации образования и культуры. Современные технологии веб-разработки, 3D-графики и мультимедиа позволяют не только оцифровать музейные коллекции, но и создавать новые сценарии взаимодействия пользователей с культурным и научным наследием, делая контент доступным независимо от географического местоположения и времени суток. Для образовательных учреждений такие решения особенно актуальны: они снимают административные и физические барьеры доступа, повышают вовлечённость студентов в изучение истории науки и техники, создают постоянную цифровую витрину научно-технического наследия и интегрируют музейные материалы в учебный процесс.​

ИРНИТУ обладает богатой коллекцией экспонатов вычислительной техники, отражающей эволюцию от электромеханических машин до современных процессоров. Однако текущие условия доступа к этой коллекции — физические аудитории с ограниченным временем работы, зависимость от сопровождения преподавателя и отсутствие информационного наполнения — делают музей малоизвестным и недоступным для большинства заинтересованных лиц. В проекте «Создание виртуального музея вычислительной техники ИРНИТУ» решаются следующие локальные проблемы: низкая осведомлённость о существовании музея, недоступность для студентов, обучающихся удалённо, выпускников и широкой общественности, отсутствие структуризации коллекции и недостаток образовательного контента о исторических личностях и эпохах развития вычислительной техники.

Разработка веб-приложения позволит превратить локальную коллекцию в глобально доступный образовательный ресурс: круглосуточный бесплатный доступ из любой точки мира, детальные карточки экспонатов с высококачественными фотографиями и интерактивными 3D-моделями, разделы, посвящённые историческим личностям и научным вехам, а также тематические виртуальные туры по эпохам развития вычислительной техники. Реализация этого проекта демонстрирует практическое применение современных технологий проектирования и разработки web-систем, архитектуры данных, компьютерной графики и методологии анализа требований.

# 1 Анализ

## Описание предметной области

Виртуальный музей — цифровая платформа для хранения, отображения и взаимодействия с коллекцией. Вместо физических залов — веб-интерфейс.

Основными объектами предметной области являются:

* экспонат — устройство с описанием, датой, фото и 3D-моделью;
* категория — группа по эпохам (электромеханика, ПК, современная техника);
* историческая личность — учёный/инженер с биографией и связью к экспонатам;
* тур — интерактивный маршрут по залам с пояснениями;
* посетитель — просматривает без регистрации;
* администратор — управляет контентом сайта.

## 1.2 Обзор существующих программных средств

В рамках анализа можно выделить несколько примечательных примеров виртуальных музеев, каждый из которых демонстрирует различные подходы к архитектуре интерфейса, интерактивности, наполнению и организации музейного пространства. В сравнении рассматриваются такие продукты, как «Цифровая Кунсткамера», National Museum of Natural History Virtual Tour и Mauritshuis (Gigapixel Museum).

Ниже в таблице 1 приведен сравнительный анализ по основным критериям.

Таблица 1 – Сравнительный анализ конкурентов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Критерий оценки | Цифровая Кунсткамера | National Museum of Natural History | Mauritshuis (Gigapixel Museum) |
| Общая оценка интерфейса | Высокое качество, историческая стилизация под XVIII век | Высокое качество, простота использования | Превосходное качество, современный дизайн |
| Цветовое решение | Спокойные пастельные тона | Нейтральные цвета, не отвлекают от экспонатов | Элегантная палитра, акцент на произведениях искусства |
| Навигация | Интерактивная карта, переход между залами | Интуитивная: стрелки, карта навигации | Простая навигация по залам дворца. |
| Поиск информации | Ограниченный: акцент на маршрут | Отсутствует встроенный поиск | Встроенный поиск по коллекции |
| Интерактивность | 3D-модели, фотограмметрия, мультимедиа, описания | Зум, гигапиксельные изображения, видео-туры | Зум до уровня мазка кисти, инфракрасные слои, аудио-гид |
| 3D-технологии | Фотограмметрия, 3D-модели высокой детализации | Гигапиксельные панорамы, 360° съемка | Гигапиксельные изображения, AR/VR-функции |
| Адаптивность | ПК, планшеты | Кроссплатформенность: ПК, Mac, Linux, мобильные устройства | Полная адаптация для всех устройств, VR-поддержка |
| Мультимедиа контент | Аудио, видео, текст, 3D-модели | Видео-туры, изображения высокого разрешения | Фото, аудиогид, истории о картинах, инфракрасные снимки |
| Административная панель | Неизвестно | Неизвестно | Неизвестно |

Следовательно, существующие системы популяризируют известные коллекции. Наш проект — специализированный образовательный ресурс для ИРНИТУ с фокусом на техническую детализацию и образовательный контент.

​

## Процесс AS IS vs TO BE

Для анализа и проектирования системы виртуального музея вычислительной техники ИРНИТУ была применена методология моделирования бизнес-процессов в нотации IDEF-0. В рамках проекта построены две модели: текущее состояние системы (AS-IS) и целевое состояние после внедрения веб-приложения (TO-BE). Сравнительный анализ этих моделей позволяет выявить проблемные зоны существующего процесса и обосновать необходимость цифровизации музея ИРНИТУ.​

**Модель AS-IS: текущее состояние процесса**

В настоящее время музей вычислительной техники ИРНИТУ представлен двумя физическими аудиториями, расположенными на территории университета. Доступ к экспозиции имеют исключительно студенты и сотрудники университета, причём посещение возможно только в сопровождении преподавателя и в рамках установленного расписания занятий. Процесс взаимодействия с музеем начинается с необходимости физического присутствия в университете, получения разрешения на вход в аудиторию и непосредственного осмотра экспонатов. Информационное сопровождение минимально: отсутствуют детальные описания экспонатов, исторический контекст, мультимедийные материалы. Экспонаты не структурированы по эпохам или тематическим категориям, что затрудняет восприятие и понимание исторической последовательности развития вычислительной техники. Если аудитория закрыта или занята учебными мероприятиями, осмотр становится невозможным.​

**Основные проблемы текущей модели:**

1. **Низкая осведомлённость**: информация о существовании музея практически не распространяется за пределы узкого круга преподавателей и студентов профильных кафедр, что делает музей малоизвестным даже внутри университетского сообщества.
2. **Ограниченная доступность**: посещение возможно только при физическом присутствии в университете, что исключает дистанционный доступ для иногородних студентов, выпускников, исследователей и широкой общественности.
3. **Барьеры входа**: не все категории посетителей имеют возможность пройти на территорию университета без специального разрешения или сопровождения, что дополнительно снижает посещаемость.
4. **Зависимость от расписания и преподавателя**: аудитория доступна только в определённое время и при наличии сопровождающего лица, что создаёт организационные сложности и снижает гибкость доступа.
5. **Отсутствие систематизации и навигации**: экспонаты не структурированы, отсутствуют маршруты осмотра, тематические группы и пояснительные материалы, что затрудняет самостоятельное изучение коллекции.
6. **Минимальный объём информации**: посетители не получают детальных сведений об истории, технических характеристиках и значении экспонатов, что снижает образовательную ценность посещения.
7. **Низкая вовлечённость**: отсутствие интерактивных элементов, мультимедиа и современных форм подачи информации не способствует интересу и погружению в предметную область.

Таким образом, действующая система не обеспечивает открытый доступ к коллекции, не способствует популяризации музея и не реализует в полной мере образовательный и культурный потенциал экспозиции. На рисунке 1 представлена схема бизнес-процесса посещения музея в текущем состоянии (AS-IS).

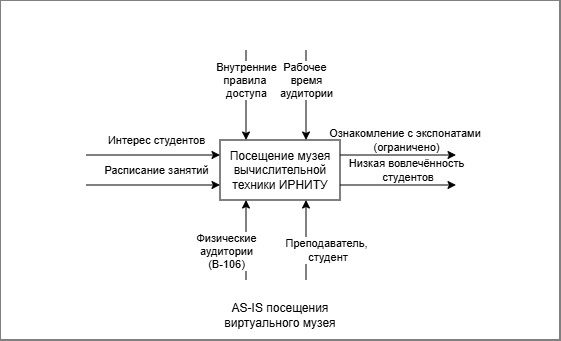


Рисунок – AS-IS бизнес-процесс посещения виртуального музея

**Модель TO-BE: целевое состояние после цифровизации**

Целевая модель предполагает кардинальное изменение формата взаимодействия с музейной коллекцией за счёт создания виртуального музея на базе веб-приложения. Виртуальный музей становится доступным круглосуточно из любой точки мира, где есть доступ к интернету. Посетитель может самостоятельно выбрать интересующую его эпоху развития вычислительной техники, отфильтровать экспонаты по категориям, изучить детальные карточки экспонатов с фотографиями, 3D-моделями, текстовыми описаниями, видео и аудиогидами. Помимо экспонатов, система предоставляет информацию об исторических личностях — учёных, инженерах, изобретателях, связанных с развитием вычислительных технологий. Реализованы виртуальные туры по залам музея ИРНИТУ.​

**Процесс взаимодействия включает две основные роли:**

1. **Посетитель** — конечный пользователь системы, который изучает экспонаты, просматривает карточки с мультимедийным контентом, проходит виртуальные туры, знакомится с биографиями учёных и инженеров, использует и фильтрации для навигации по коллекции.
2. **Администратор** — сотрудник музея или университета, который управляет наполнением базы данных через административную панель: добавляет новые экспонаты, загружает фотографии и 3D-модели, создаёт и редактирует описания, обновляет информацию о личностях, формирует и корректирует виртуальные туры, модерирует контент и обеспечивает актуальность представленной информации.

**Преимущества целевой модели TO-BE:**

1. **Глобальная доступность**: музей доступен круглосуточно из любой точки мира, что снимает географические и временные ограничения и значительно расширяет аудиторию.
2. **Устранение барьеров входа**: отпадает необходимость физического посещения университета, получения пропуска и сопровождения преподавателем, что делает музей открытым для всех категорий пользователей.
3. **Интерактивность и мультимедийность**: посетители получают доступ к высококачественным фотографиям, интерактивным 3D-моделям, видеоматериалам, аудиогидам и текстовым описаниям, что значительно повышает уровень погружения и понимания.
4. **Структуризация и навигация**: коллекция систематизирована по эпохам и залам, реализованы виртуальные туры.
5. **Интеграция исторического контекста**: информация об учёных, инженерах и изобретателях связывает технические объекты с историей науки и персоналиями, создавая целостную картину развития вычислительной техники.
6. **Простое администрирование и масштабируемость**: административная панель позволяет оперативно добавлять новые экспонаты, обновлять информацию и расширять коллекцию без значительных организационных затрат.
7. **Повышенная вовлечённость и персонализация**: пользователи могут выстраивать индивидуальные маршруты изучения, выбирать интересующие темы и форматы представления информации, что способствует более глубокому образовательному эффекту.

На рисунке 2 представлена схема бизнес-процесса посещения виртуального музея в целевом состоянии (TO-BE).

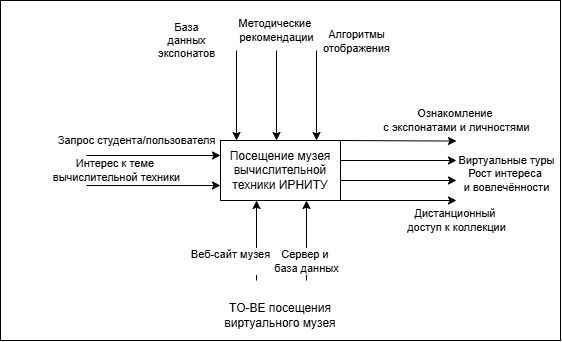


Рисунок – TO-BE бизнес-процесс посещения виртуального музея

**Сравнительный анализ моделей AS-IS и TO-BE**

Сопоставление текущей и целевой моделей показывает масштаб цифровой трансформации музейного пространства. Физический музей с ограниченным временем работы и аудиторией превращается в онлайн-платформу, объединяющую образовательные, научные и культурные функции. Теперь доступ открыт всем — студентам, преподавателям, исследователям, выпускникам и другим пользователям вне зависимости от их местоположения.

Цифровизация устраняет основные проблемы: низкую осведомлённость, недоступность для удалённых пользователей, зависимость от расписания и отсутствие систематизации. Виртуальный музей становится средством популяризации истории вычислительной техники, интеграции контента в обучение и сохранения научно-технического наследия. Веб-приложение не только сохраняет коллекцию в цифровом виде, но и создаёт основу для её развития и расширения функционала платформы.

## Описание вариантов использования.

Диаграмма вариантов использования (Use Case Diagram) является одним из ключевых инструментов объектно-ориентированного анализа и проектирования систем в нотации UML (Unified Modeling Language).Основная цель диаграммы — описать, что именно система должна делать, не раскрывая деталей того, как эти функции реализованы внутри системы.​

Диаграмма вариантов использования системы «Виртуальный музей вычислительной техники ИРНИТУ» разработана в нотации UML и представлена на рисунке 3.

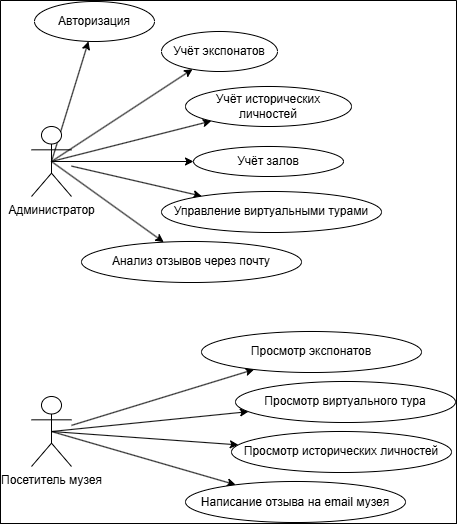


Рисунок – Описание вариантов использования

**Описание роли Администратора**

Администратор выполняет функции управления контентом и организацией работы виртуального музея. Это ключевая роль, обеспечивающая наполнение, актуализацию и модерацию музейной экспозиции в цифровом формате. К основным вариантам использования, доступным администратору, относятся:

1. Авторизация в админ-панель.
2. Управление экспонатами (добавление, редактирование, удаление) с загрузкой фото, видео, 3D-моделей.
3. Управление историческими личностями и их связью с экспонатами.
4. Структурирование по залам и эпохам.
5. Создание и редактирование виртуальных туров.
6. Обработка отзывов через почту.

**Описание роли Посетителя музея**

Посетитель музея — основной пользователь системы, представляющий широкую аудиторию: студентов и преподавателей университета, исследователей, школьников и любителей истории техники. Он получает доступ к интерактивным функциям веб-приложения без необходимости регистрации, что обеспечивает максимальную открытость и доступность музейной коллекции. Основные варианты использования посетителя включают:

1. Просмотр каталога с фильтрацией по эпохам, категориям, типам
2. Просмотр детальных карточек с описанием, фото, 3D-моделями
3. Просмотр исторических личностей с биографиями
4. Прохождение виртуальных туров
5. Отправка отзыва

## Выработка требований и постановка задачи

Исходя из анализа проблемы, можно сделать вывод, что музей вычислительной техники ИРНИТУ, несмотря на уникальную коллекцию, остаётся малоизвестным, недоступным для удалённых пользователей и лишённым структурированного образовательного контента. Физические ограничения и отсутствие информационного наполнения мешают использовать его образовательный потенциал. Проект решает эту проблему: предоставляет ИРНИТУ инструмент для демонстрации научного наследия, студентам — доступ к образовательным материалам, а широкой аудитории — возможность изучать историю вычислительной техники без ограничений.

**Цель и задачи**

**Цель:** создать веб-приложение для открытого круглосуточного доступа к коллекции вычислительной техники с интерактивным изучением.

**Задачи:**

1. Спроектировать архитектуру системы и структуру базы данных для хранения информации об экспонатах, категориях, исторических личностях и виртуальных турах.
2. Разработать интерфейс для посетителей, включающий каталог с фильтрацией, детальные карточки экспонатов, просмотр 3D-моделей и раздел исторических личностей.
3. Реализовать административную панель для управления контентом, загрузки медиа-материалов и структурирования коллекции.
4. Обеспечить возможность создания и навигации по виртуальным турам эпохам развития вычислительной техники.
5. Протестировать и оценить удобство использования системы.

**Функциональные требования**

**Для посетителей:**

* Каталог экспонатов с фильтрацией
* Детальные карточки с описанием, фото, видео, 3D-моделями
* Интерактивные 3D-модели (вращение, масштабирование)
* Раздел об исторических личностях
* Виртуальные туры
* Форма для отзыва

**Для администратора:**

* Админ-панель для управления экспонатами
* Загрузка фото, видео, 3D-моделей
* Управление категориями и залами
* Управление информацией об исторических личностях
* Создание и редактирование туров
* Просмотр отзывов
* Нефункциональные требования
* Интуитивный интерфейс для всех устройств
* Быстрая загрузка страниц и 3D-моделей
* Защита админ-панели
* Масштабируемость с растущей коллекцией

**Минимально жизнеспособный продукт (MVP)**

На этапе MVP система будет включать:

1. Каталог с минимум 15 структурированными карточками экспонатов, исторических личностей, фильтрацией по эпохам и категориям.
2. Интерактивный просмотр 3D-моделей для основных экспонатов.
3. Раздел с информацией об историческом контексте и ключевых личностях в развитии вычислительной техники.
4. Административный интерфейс для управления контентом и загрузки медиа.

Разработка виртуального музея вычислительной техники ИРНИТУ обеспечит комплексное решение проблемы недоступности и неизвестности музейной коллекции.